

Populasi Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.), Keragaman Musuh Alami Predator Serta Parasitoidnya Pada Lahan Sawah Di Dataran Rendah Kabupaten Indramayu

Martua Suhunan Sianipar ^{1,2)}, Andang Purnama ¹⁾, Entun Santosa ¹⁾,
R.C. Hidayat Soesilohadi ³⁾, Wahyu Daradjat Natawigena ¹⁾, Nenet Susniahti ¹⁾, Akbar Primasongko ⁴⁾

¹⁾ Departemen HPT Faperta Universitas Padjadjaran.

²⁾ Mahasiswa Program Doktor PPS Universitas Padjadjaran

³⁾ Fakultas Biologi Universitas Gadjahmada.

⁴⁾ Alumni Departemen HPT Faperta Universitas Padjadjaran.

Jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21 Jatinagor 45363

Email : sunandelisianipar@yahoo.com/suhunan@unpad.ac.id

ABSTRAK

Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) merupakan serangga hama utama yang menyerang tanaman padi di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat yang memerlukan pengendalian. Pengendalian secara terpadu diperlukan untuk menekan perkembangan populasi Wereng Batang Coklat (WBC). Untuk merancang strategi Pengendalian Hama Terpadu yang efektif maka dilakukan survey terhadap kelimpahan populasi WBC dan keragaman musuh alaminya di lahan sawah. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, populasi WBC telah muncul pada minggu ke-1 pengamatan dan populasinya terus meningkat hingga minggu ke-5 pengamatan. Populasi WBC tertinggi ditemukan pada minggu ke 9 dan kemudian menurun hingga minggu ke-12 pengamatan. Penurunan ini diduga disebabkan populasi WBC mengikuti fase pertumbuhan tanaman padi. Faktor iklim memiliki korelasi yang rendah dengan fluktuasi populasi WBC. Tingkat keragaman musuh alami predator yang ditetapkan melalui perhitungan indeks keragaman Shanon-Wiener, adalah sedang dengan nilai $H' = 1,83$. Hal ini disebabkan oleh keadaan lahan yang cukup seragam.

Kata kunci: WBC, Padi, Musuh Alami, Padi Var Ciherang.

Brown Planthopper Population (*Nilaparvata lugens* Stal.), It's Natural Enemies Predators Diversity And Parasitoids On Lowland Paddy Field In Indramayu Sub-District, Indramayu District.

ABSTRACT

Population of brown plant hopper (*Nilaparvata lugens* Stal) is one of the major rice pest that is threatening rice production in Indramayu. Integrated pest management is needed to control the population of brown plant hopper (BPH). To construct effective strategy of Integrated Pest Management, a survey to obtain information about the population of BPH and the diversity of its natural enemies predator and parasitoid is required. The result of the survey showed that fluctuation of BPH population was evidence. BPH occurs from the 1st week of observation and the population was rising until the 5th week of observation and hence the population declined until the 12th week of observation. This population decline was caused by BPH's live cycle followed the growth phase of rice plant. Correlation between climate factors and fluctuation of BPH population was not significant. Based on Shanon-Wiener diversity index analysis, the diversity of natural predators of BPH was medium with the value of H' of 1,83 due to uniform field condition.

Keyword: BPH, Rice, Natural Enemies, Fluctuation

PENDAHULUAN

Wereng Batang Coklat/ WBC (*Nilaparvata lugens* Stal.) (Hemiptera: Delpachidae) merupakan hama utama

monofag yang menyerang hampir semua varietas padi dengan tingkat kerusakan mulai dari ringan sampai dengan berat bahkan puso (gagal panen). WBC dianggap berbahaya

karena bersifat plastis mudah beradaptasi dengan lingkungan dan juga merupakan vektor virus beberapa jenis penyakit. WBC merusak tanaman dengan cara menghisap cairan pada batang hingga tanaman padi menjadi kering. Gejala serangan WBC ditandai dengan ciri-ciri daun dari rumpun padi berubah warnanya menjadi kuning kecoklatan (Nurbaeti, *dkk.*, 2010).

Hama WBC merupakan hama yang bersifat r-strategis, yaitu hama yang bersifat oportunitis dengan memaksimalkan input makanan dan mengeksploitasi habitat yang sementara. WBC merupakan hama r-strategis karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan keturunan dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat (Heong, 2009; Baehaki 2011),

Keberadaan WBC pada lahan sawah dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Dianawati dan Sujitno, 2015). Faktor biotik yang mempengaruhi keberadaan WBC di lahan diantaranya yaitu varietas tanaman padi serta keberadaan musuh alami. Penggunaan varietas yang rentan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kemunculan WBC di lahan (Rahmini, *dkk.*, 2012). Keberadaan musuh alami dapat mempengaruhi populasi WBC yang berada pada lahan (Gunawan, *dkk.*, 2015). Selain faktor biotik, terdapat faktor abiotik yang mempengaruhi keberadaan WBC dilahan, seperti faktor iklim yaitu suhu, kelembaban, dan curah hujan. Kondisi iklim yang memadai akan menyebabkan kemunculan WBC di lahan dan mempengaruhi perkembangan populasinya (Nurbaeti, *dkk.*, 2010). Untuk mencegah terjadinya ledakan populasi WBC yang dapat merugikan produksi tanaman padi, maka diperlukan tindakan pengendalian dengan memanfaatkan faktor-faktor bioekologi dari WBC untuk menekan populasi WBC agar tidak mengganggu produksi tanaman padi (Gunawan, *dkk.*, 2015).

Penggunaan musuh alami merupakan salah satu bagian dalam konsep pengendalian hama terpadu (PHT). Pengendalian hama menggunakan musuh alami disebut juga

sebagai pengendalian hayati (Pedigo, 1999 dikutip Lubis, 2005). Terdapat berbagai jenis predator dan parasitoid yang dapat menjadi musuh alami WBC. Beberapa jenis parasitoid yang umum terdapat di lahan sawah diantaranya adalah *Anagrus sp.* (Hymenoptera; Mymaridae), *Oligosita sp.* (Hymenoptera; Trichogrammatidae), dan *Gonatocerus sp.* (Hymenoptera; Mymaridae). Selain parasitoid terdapat beberapa serangga predator yang umum ditemukan diantaranya adalah *Lycosa pseudoannulata* (Araneida; Lycosidae), *Paederus sp.* (Coleoptera; Coccinelidae), *Ophionea sp.* (Coleoptera; Carabidae), dan *Coccinella sp.* (Coleoptera; Coccinelidae). Keberadaan beberapa jenis serangga tersebut diatas penting untuk menekan populasi hama (Lubis, 2005; Santosa, 2016).

Mengingat hama WBC merupakan hama utama yang mampu mengancam produksi padi dan nilai penting musuh alami dalam pengendalian hayati WBC dianggap penting dilakukan penelitian tentang Fluktuasi populasi WBC korelasinya dengan cuaca dan musuh alaminya.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Percobaan dilakukan mulai dari bulan Maret 2016 sampai dengan bulan Juni 2016 di lahan sawah dataran rendah di wilayah kampus Universitas Wiralodra, Desa Singaraja, Kecamatan Indramayu, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat pada ketinggian ± 18 meter dpl. Identifikasi spesies musuh alami berupa predator dan parasitoid WBC dilakukan di Laboratorium Hama/ Sub lab Entomologi Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Jawa Barat. Proses identifikasi WBC dan musuh alami dilakukan dengan melihat kunci identifikasi pada buku Kalshoven (1981) dan Borror *dkk.*(1989). Pengambilan sampel pada lahan dilakukan secara diagonal sistematis.

Bahan dan Alat Penelitian

Metoda pengambilan sampel dilakukan dengan metode Nisbi menggunakan alat seperti alat perangkap perekat kuning (*yellow sticky trap*), perangkap cahaya (*light trap*) dan pengamatan manual/ langsung menggunakan *hand counter*. (visual counting). Bahan-bahan yang dibutuhkan yaitu alkohol 70%, air, lahan sawah percobaan dan tanaman padi varietas Ciherang.

Pelaksanaan Penelitian

Hasil tangkapan WBC dikumpulkan dan dihitung populasinya setiap minggu. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dengan menggunakan software SPSS dengan tujuan menghubungkan sebab akibat antar satu variabel dengan variabel lainnya. Penelitian ini menggabungkan fluktuasi WBC serta korelasinya terhadap pengaruh cuaca (suhu,

kelembaban dan curah hujan). Hasil identifikasi kemudian didata untuk menentukan musuh alami WBC berupa spesies predator dan parasitoid. Selama penelitian di lahan, dilakukan pengamatan kondisi cuaca dengan cara mengamati kisaran suhu, kelembaban, dan curah hujan selama pengamatan di lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Wereng Batang Coklat/WBC (*Nilaparvata lugens* Stal).

Data hasil pengamatan populasi WBC di lahan sawah percobaan Universitas Wiralodra, Desa Singaraja, Kecamatan Indramayu, Kabupaten Indramayu yang dilakukan setiap minggu pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data populasi WBC dan faktor Abiotik (Suhu, kelembaban relatif dan curah hujan) di lahan sawah var Ciherang percobaan Populasi Wereng Batang Coklat/WBC (*Nilaparvata lugens* Stal) dataran rendah di desa Singaraja, Kec. Indramayu, Kab. Indramayu, Maret 2016 – Juni 2016.

MST	Populasi WBC	SUHU (°C)	Kelembaban/RH/ (%)	Curah Hujan/mm
5	1	25,6	73,7	0
6	2	26,3	73,4	3
7	3	26,3	73,4	1
8	3	26,1	75,1	5
9	10	26,2	75,1	5
10	10	26,2	74,9	0
11	1	27,1	71,3	2
12	1	27,3	71,6	5
13	1	25,8	75,0	10
14	1	25,3	74,4	2
15	0	25,8	74,8	4
16	0	26,1	73,2	5

Perubahan jumlah populasi di lahan padi sawah terjadi pada setiap waktu pengamatan. Dari data hasil pengamatan

terjadi penurunan dan peningkatan jumlah populasi WBC pada tiap fase pertumbuhan padi (Tabel 1).

Hal ini seperti yang dikemukakan Untung (2006) bahwa perubahan jumlah populasi serangga maupun musuh alamnya dilahan padi sawah dapat terjadi karena setiap populasi pada ekosistem tidak pernah sama dari waktu ke waktu namun terjadi kenaikan dan penurunan populasi.

Hasil pengamatan populasi WBC di lahan percobaan Tabel 1 menunjukkan pada pengamatan pertama yaitu 5 MST ditemukan 1 individu WBC. Kemunculan WBC di awal masa pertumbuhan tanaman padi di lahan sawah diduga disebabkan oleh kondisi lahan sawah yang sudah tergenang. Kondisi lahan tergenang ini menyebabkan tingkat kelembaban yang optimal sehingga lingkungan sesuai untuk menunjang keberadaan populasi WBC (Piyangphongkul, 2013).

Disamping itu diduga lahan sawah pengamatan mengalami perbedaan panen dengan lahan di sekitarnya, sehingga memungkinkan untuk WBC selalu hadir disetiap awal tanam. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Baehaki (2011) yang melaporkan jika pertanaman dilakukan tidak serempak saat pertanaman tetangganya terserang WBC, maka daerah demikian akan terjadi sumber hama yang tiada hentinya. Menurut Baehaki Kisimoto (1977) *dikutip* Baehaki dan Widiarta (2008) serangga mulai tertarik pada tanaman padi yang telah berumur 10-20 hari setelah tanam.

Setiap minggu selanjutnya jumlah WBC meningkat dimana puncak peningkatan populasi WBC di berbagai lokasi yang diteliti, terjadi pada pengamatan ke 5 & 6 di 9 - 10 MST yang merupakan minggu dengan jumlah tangkapan terbanyak 10 individu WBC.. Hal ini diduga disebabkan pada umur tersebut tanaman sedang berada pada fase vegetatif. Menurut Sanchez *dkk.*, 1999 *dikutip* Don (2015) hal ini terjadi dikarenakan ketersediaan makanan yang melimpah berupa kandungan Nitrogen tanaman padi yang dimana Nitrogen dibutuhkan untuk pembentukan organ organ tanaman padi. Pada fase vegetatif morfologi tanaman padi sesuai

untuk makanan dan tempat WBC meletakkan telur. (Campbell, *dkk.*, 2008) melaporkan terjadinya peningkatan populasi WBC pada saat fase padi menjelang pembentukan bulir diduga pada fase ini tanaman padi menyerap unsur N untuk pembentukan protein tanaman padi. Hasil Penelitian Kadja (2015) pun menyatakan , pemicu peningkatan populasi WBC disebabkan terdapatnya kandungan nitrogen yang tinggi pada tanaman padi. Unsur N yang diserap tanaman berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi WBC. Banyak tanaman yang menyerap unsur N dengan jumlah terjadi karena ketersediaan pakan di areal pertanaman. Laporan Ratna, *dkk.* (2011) menyatakan kemampuan makan serangga dan peletakan telur merupakan faktor yang memengaruhi peningkatan jumlah WBC.yang terbatas, sehingga banyak serangga herbivora mencari sumber makanan dari tanaman yang mengandung unsur N dalam jumlah yang tinggi (Rashid, *dkk.*, 2016) dan menurut Makarim & Suhartatik (2009) ini juga

Pada pengamatan ke 7 (11 MST) terjadi penurunan populasi WBC menjadi hanya sebanyak 1 individu populasi WBC serta terus menurun hingga pada pengamatan ke 12 (16 MST) sudah tidak ditemukan WBC. Hal ini disebabkan oleh tanaman padi lebih banyak menyerap unsur P dan K untuk pembentukan bulir (Campbell *dkk.*, 2008). Pada fase ini, WBC dewasa membentuk sayap (Makroptera) dan bermigrasi untuk mencari inang lain dengan sumber makanan yang mencukupi (Dyck *dkk.*, 2009).

Istiaji (2011) dan Fu *dkk.*, (2014) mengatakan bahwa migrasi hama di daerah tropis pada umumnya disebabkan oleh habisnya sumber daya makanan, misalnya saat padi menjelang panen.

Menurut Mustaghfirin (2007) kepadatan populasi WBC akan menurun menjelang akhir musim tanam padi dan walaupun masih ada yang hidup di fase generatif itupun bersifat sementara. Kuno (1979) juga melaporkan populasi WBC akan menghilang setelah akhir musim tanam padi.

Endrizal dan Bobihoe, (2004) melaporkan ketersediaan N dalam tanah mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jumlah anakan padi. Berkurangnya N pada tanaman padi fase generatif menyebabkan berkurangnya panjang akar dan penurunan jumlah akar sehingga bobot tanaman berkurang (Raun & Johnson, 1999).

Hasil pengamatan WBC secara langsung tiap minggunya menunjukkan bahwa jumlah tangkapan untuk setiap minggunya yaitu dibawah ambang ekomoni. Basri (2012) mengatakan batas ambang ekonomi WBC yaitu 15 ekor/rumpun, pada batas tersebut pengendalian secara kimia tidak diperlukan. Beberapa Negara berikut menetapkan Ambang Ekonomi WBC yang berbeda beda seperti RRC 30- 40 ekor/ rumpun (Sogawa dan Cheng,

1979), Thailand 25 ekor/ rumpun (P. Menakanit *dkk*, 1990), Taiwan 20 – 25 ekor/ rumpun (Huang, *dkk*, 2013).

Faktor Abiotik

Faktor abiotik seperti suhu, kelembaban dan curah hujan dapat berpengaruh pada bioekologi suatu makhluk hidup (Roja, 2009). Kondisi iklim yang dimati meliputi suhu, kelembaban dan curah hujan. Analisis data dengan regresi linear dapat menunjukan tingkat korelasi antara faktor cuaca (suhu, kelembaban dan curah hujan) dengan populasi WBC (Tabel 2). Hasil analisis regresi linear menunjukkan tingkat korelasi antara faktor cuaca dengan fluktuasi populasi WBC. Hal ini disebabkan oleh kondisi iklim yang cenderung optimal bagi pertumbuhan WBC (Nurbaeti *dkk.*, 2010).

Tabel 2. Hubungan antara fluktuasi populasi WBC dengan faktor abiotik (suhu, kelembaban dan curah hujan) di lahan percobaan dilingkungan Universitas Wiralodra, Desa Singaraja, Kecamatan Indramayu, Kabupaten Indramayu.

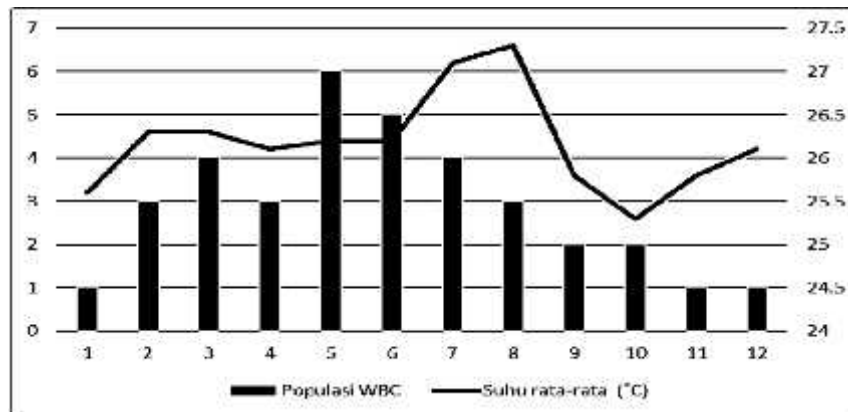
Faktor Iklim	Persamaan Regresi	R ²	Df (n-k)	t-hitung	t-tabel
Suhu	$Y = -27,653 + 1,169x$	0,168	10	1,420	2,228
Kelembaban	$Y = -0,263 + 0,043x$	0,001	10	0,111	2,228
Curah Hujan	$Y = 3,259 + (-0,098)x$	0,029	10	0,544	2,228

Hubungan populasi WBC dengan Suhu

Hasil analisis regresi menunjukkan faktor suhu memiliki korelasi negatif dengan persamaan regresi ($Y = -27,653 + 1,169x$; $R^2 = 0,168$; t-hitung/ $P = 1.420$) (Tabel 2). Korelasi negatif pada hasil analisis ditunjukkan dengan kecenderungan terjadi kenaikan jumlah populasi WBC di lahan terhadap penurunan suhu dilapangan begitu pula sebaliknya (Gambar 2). Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikasinya lebih dari 0.05.

Kondisi suhu dapat mempengaruhi tingkat ketahanan hidup, perkembangan populasi, keperidian dan penyebaran populasi

WBC (Karuppaiah dan Sujayanad, 2012). Populasi WBC dapat berkembang dengan cepat pada suhu kisaran 28° C – 30° C (Nurbaeti, *dkk.*, 2010). Suhu yang tercatat selama pengamatan berkisar dari 25° C – 27° C yang masuk ke dalam kisaran suhu optimal bagi perkembangan WBC. Melalui hasil analisis regresi linear diketahui faktor suhu tidak mempengaruhi fluktuasi populasi WBC. Fluktuasi populasi WBC diduga lebih dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman padi dan jenis varietasnya (Dyck *dkk.*, 2014). Grafik perbandingan antara fluktuasi populasi WBC dengan kisaran suhu di lahan dapat dilihat pada Gambar 1.

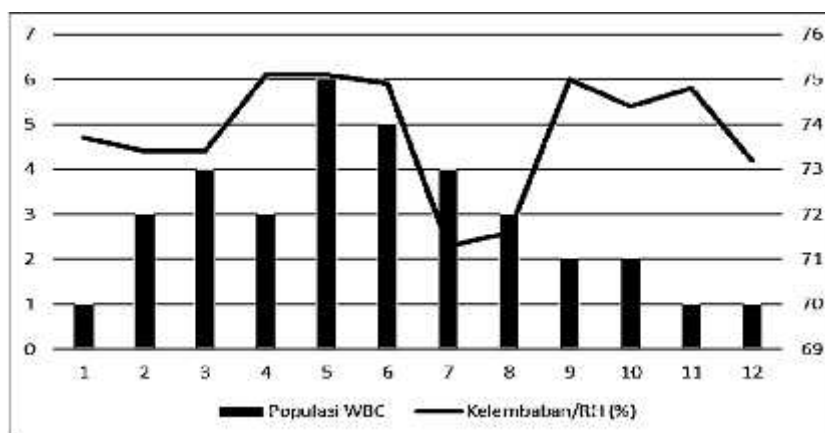


Gambar 1. Grafik korelasi antara suhu dan populasi WBC di lahan

Kelembaban

Hasil analisa regresi linear menunjukkan bahwa faktor kelembaban memiliki korelasi negative dengan persamaan regresi ($Y = -0,263 + 0,043x$; $R^2 = 0,001$; $t_{hitung} / P = 0,111$). Persamaan regresi linear menunjukkan bahwa faktor kelembaban memiliki nilai signifikansi yaitu 0,111 sehingga faktor kelembaban tidak berpengaruh secara signifikan karena nilai lebih dari 0,05. Populasi WBC tumbuh secara baik pada kelembaban tinggi (70% – 80%). Dari hasil analisis regresi linear didapati bahwa tidak terjadi korelasi antara kelembaban dan populasi WBC. Kelembaban

yang tercatat pada lahan sawah percobaan (Gambar 2) cukup tinggi yaitu sekitar 71% - 75%. Tingkat kelembaban yang tercatat merupakan kelembaban yang optimal bagi perkembangan populasi WBC (Nurbaeti, dkk., 2010). Walau demikian, korelasi yang rendah menunjukan bahwa faktor lain lebih mempengaruhi fluktuasi populasi WBC di lahan percobaan. Seperti halnya suhu, fluktuasi populasi WBC lebih dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman padi yang menjadi inang dari WBC di lahan (Dyck, dkk., 2014). Grafik perbandingan antara fluktuasi populasi WBC dengan kelembaban di lahan dapat dilihat pada Gambar 2

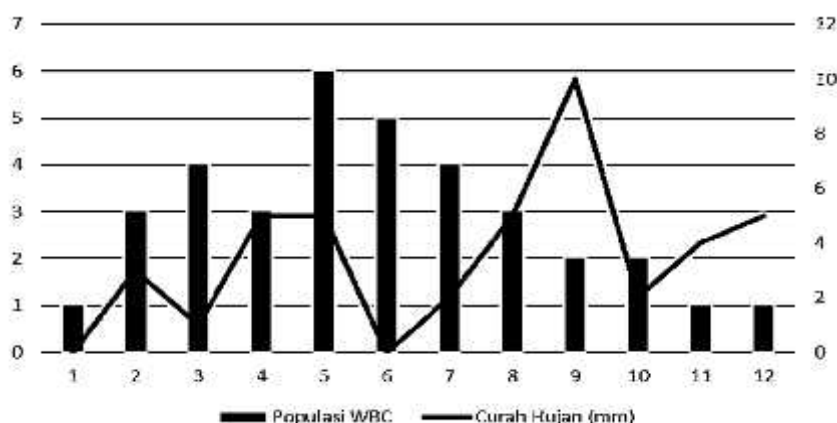


Gambar 2. Grafik korelasi antara kelembaban dan populasi WBC di lahan percobaan.

Curah Hujan

Hasil analisa regresi linear menunjukkan bahwa faktor curah hujan memiliki korelasi negative dengan persamaan regresi ($Y = 3,259 + (-0,098)x$; $R^2 = 0,029$; t-hitung/ $P = 0,544$). Persamaan regresi linear menunjukkan bahwa faktor kelembaban memiliki nilai signifiikasi yaitu 0,544 sehingga faktor curah hujann tidak berpengaruh secara signifikan karena nilai signifikansinya lebih dari 0,05.

Curah hujan yang tercatat cukup fluktuatif dengan curah hujan tertinggi 10 mm/minggu. Melalui analisis regresi linear didapat kondisi curah hujan memiliki korelasi rendah terhadap fluktuasi populasi WBC. Faktor curah hujan dipengaruhi oleh tingkat kelembaban udara dimana tingkat curah hujan dapat ditentukan melalui tingkat kelembaban relatif (Umoh,dkk., 2013). Perbandingan antara fluktuasi populasi WBC dengan curah hujan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Korelasi antara curah hujan dan populasi WBC di lahan percobaan.

Keragaman Musuh Alami Predator

Pengamatan keragaman musuh alami dilakukan dengan menggunakan perangkap *yellow sticky trap* dan *light trap*. Terdapat berbagai jenis serangga predator yang

tertangkap oleh perangkap tersebut. Total hasil tangkapan kedua perangkap tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data spesies dan populasi musuh alami (predator dan parasitoid) WBC Hasil tangkapan pada lahan sawah dataran rendah Desa Singaraja, Kecamatan Indramayu, Kabupaten Indramayu.

No	Ordo	Nama latin	Nama Umum	Kelompok	Stadia WBC Sasaran	Jumlah
1	Colleoptera	<i>Micraspis crocea</i>	Kumbang Kubah	Predator	Nimfa	9
2		<i>Coccinella repanda</i>	Kumbang Coccinella	Predator	Nimfa	3
3		<i>Paederus fuscipes</i>	Kumbang Tomcat	Predator	Nimfa & Imago	9

4		<i>Curinus coeruleus</i>	Kumbang curinus	Predator	Telur & Nimfa	12
5	Hemiptera	<i>Cyrthorinus lividipennis</i>	Kepik mirid	Predator	Telur	27
6	Aranea	<i>Lycosa pseudoannulata</i>	Laba-laba Serigala	Predator	Nimfa	24
7		<i>Oxyopes javanus</i>	Laba-laba Bermata Jalang	Predator	Nimfa & Imago	9
8		<i>Tetragnatha maxillosa</i>	Laba-laba Rahang	Perdator	Nimfa & imago	6

Dari keseluruhan predator yang tertangkap jumlah individu populasinya didominasi oleh serangga kepik mirid (*Cyrthorinus lividipennis*) 27 individu dan laba-laba serigala (*Lycosa pseudoannulata*) sebanyak 24 individu. Sementara yang paling sedikit ditangkap adalah kumbang coccinela (*Coccinella repanda*) sebanyak 3 individu. Hasil perhitungan indeks keragaman Shannon-Wiener didapat nilai H' yaitu 1,883. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat keragaman musuh alami predator di lahan percobaan adalah sedang. Nilai dari indeks keragaman menunjukkan kepadatan atau kelimpahan dari spesies individu yang diamati (Magurran, 1988). Tinggi rendahnya nilai indeks keragaman menunjukkan tingkat stabilitas pada komunitasnya. Semakin tinggi nilai indeks keragamannya maka semakin stabil komunitasnya (Krebs, 1989). Menurut Altieri dan Letourneau (1982) yang dikutip melalui Kurniawati (2015) semakin tinggi keragaman tanaman maka akan meningkatkan keragaman predator entomofaga di ekosistem tersebut. Nilai indeks keragaman yang didapat diduga akibat kondisi keragaman tanaman pada lahan yang cenderung seragam.

KESIMPULAN

Hasil penelitian disimpulkan bahwa populasi serangga hama WBC masih berada dibawah ambang ekonomi WBC, dengan keragaman musuh alami berada pada tingkat

sedang. Analisis regresi linear menunjukkan bahwa faktor suhu, kelembaban udara serta curah hujan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap fluktuasi populasi hama WBC.

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S, E.. 2011. Strategi Fundamental Pengendalian Hama Wereng Batang Coklat dalam Pengamanan Produksi Padi Nasional. Pengembangan Inovasi Pertanian No. 1 (4): 15 – 16.
- Baehaki dan Widiarta. 2008. Hama Wereng dan Cara Pengendaliannya pada Tanaman Padi. Balai Besar penelitian Tanaman Padi. Hal. 349 – 350.
- Basri. 2012. Mengenal Wereng Coklat. BPTPNAD. 6 (2). Hal 1 – 2.
- Borror, Donald J.; Charles A. Triplehorn; dan Norman F. Jhonson. 1989. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Indonesia. Halaman 1 – 4.
- Campbell, Neil A.; Reece, Jane B., Urry; Cain, Michael A.; Wasser,am, Steven A.; Minorsky, Peter V.; Jackson, Robert B. 2008. Biologi. Edisi Kedelapan Jilid 2. Penerbit Erlangga. Jakarta. Halaman 374 – 375.
- Dianawati, Meksy; Sujitno, Endang. 2015. Kajian Berbagai Varietas Unggul terhadap Serangan Wereng Batang

- Cokelat dan Produksi Padi di Lahan Sawah Kabupaten Garut, Jawa Barat. Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon. 4(1): 868 – 873.
- Dyck, V. A.; Misra, B. C.; Alum, S.; Chen, C. N.; Hsieh, C. Y.; Rejesus, R. S. 2009. Ecology of the Brown Planthopper in tropics. Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production System in Asia. Pages 61 - 100.
- Don, H., Kadja. 2015. Pengaruh jenis pupuk dan Tinggi Genangan air Terhadap perkembangan populasi wereng Batang Padi Coklat pada Tanaman Padi. Faperta Universitas cendana, Nusa Tenggara Timur. Hal 18 – 23..
- E. Kuno. 1979. Ecology of The Brown Planthopper in Temperate regions. Threat To Rice Production in Asia. IRRI. Pp. 46.
- Endrizal dan J. Bobihoe. 2004. Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen Dengan Penggunaan Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sawah. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 7 (2) : 118 n- 124.
- Fu, XW, Li C, Feng HQ. 2014. Seasonal migration of *Cnaphalocrocis medinalis* (Lepidoptera; Crambidae) over the Bohai sea in Northern China. Bull Entomol Res 1-9. DOI : 10.1017/S0007485314000376.
- Gunawan, C. S. E.; Mudjiono, Gatot; Astuti, L. P. 2015. Kelimpahan Populasi Wereng Batang Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae) dan Laba-laba pada Budidaya Tanaman Padi dengan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu dan Konvensional. Jurnal HPT 1(3): 117 – 122.
- Heong, K. L. 2009. Are Planthoppers Problems Caused by Breakdown in Ecosystem Service. Situation of Planthopper in Asia. Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production System in Asia. Page 221 – 232.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publisher. New York. Pages. 377 – 378.
- K. Sogawa, C. H. Cheng. 1979. Economic Threshold, Nature of Damage, and Losses Caused by The Brown Planthopper. Threat to Rice Production in Asia. Pages. 126 – 142.
- Kurniawati, Nia. 2015. Keragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Hama pada Habitat Padi yang Dimanipulasi dengan Tumbuhan Berbunga. Ilmu Pertanian No. 1 (18): 31 – 36.
- Lubis, Yuniar. 2005. Peranan Keanekaragaman Hayati Arthropoda Sebagai Musuh Alami Pada Ekosistem Sawah. Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian No. 3 (3): 16-24.
- Magurran, Anne E. 1988. Measuring Biological Index. Blackwell Science Ltd., Victoria, Australia. Page 101.
- Mustaghfirin. 2007. Bioekologi, Peramalan dan Pengendalian Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal). Diakses melalui <http://diperta.ntbprov.go.id/artikel/wereng.htm> pada tanggal 28 Februari 2015. Hal. 1
- Nurbaeti, Bebet; Diratmaja, Alit; Putra, Sanjaya. 2010. Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) dan Pengendaliannya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. 24 hlm.
- P. Menakanit, A. Upanisakorn, L. Menakanit, S. Sri-arunothai, & U. Dechmani. 1990. Using Pest Surveillance Data in Thailand. Crops Losses Assessment in Rice. Pages. 291 – 295.
- Piyaphongkul, J. 2013. Effect of Thermal Stress on Brown Planthopper *Nilaparvata lugens* (Stal). School of Bioscience, University of Birmingham. Page 8 – 27.

- Rahmini; Hidayat, Purnama; Ratna, Endang Sri; Winasa, I Wayan; Manuwoto, Syafrida. 2012. Respon Biologi Wereng Batang Coklat terhadap Biokimia Tanaman Padi. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan No. 2 (31): 117-123.
- Rashid, MD Mamunur; Jahan, Mahbuba; Islam, Khandakar Shariful. 2016. Impact of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Brown Planthopper and Tolerance of Its Host Rice Plants. Rice Science 2016, 23(3): 119 – 131.
- Roja, Atman. 2009. Pengendalian Hama dan Penyakit Secara Terpadu (PHT) pada Padi.Sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat.
- Santosa, Entun. 2016. Optimalisasi Pemanfaatan Parasitoid dan Predator Dalam Pengendalian Hama Utama padi. Faperta UNPAD. UNPAD PRESS. Bandung.
- Umoh, Augustine Asuquo; Akpan, Aniefiok O.; Jacob, Bernice Bassey. 2013. Rainfall and Relative Humidity Occurrence Patterns in Uyo Metropolis, Akwa Ibom State, South-South Nigeria. IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN), Vol. 3 Issue 8. Page 27 – 31.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Edisi kedua. Hal 15 – 40.
- West, S. A.; Reece, S. E.; Sheldon, B.C. 2002. Sex Ratio. Heredity 88: 117 – 124.
- Wijayanti, R. 2009. Keragaman Populasi Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) (Homoptera: Delphacidae) pada Berbagai Sentra Padi. Institut Pertanian Bogor, Darmaga, Bogor. Pengurus Higrologi periode 2015-2016.